

Aptychus de *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI, 1895) (Paroniceratinae, Ammonoidea) del Toarciense de Ariño (Cordillera Ibérica, España)

The aptychus of Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani (BONARELLI, 1895) (Paroniceratinae, Ammonoidea) from the Toarcian of Ariño (Iberian Range, Spain)

Gemma Martínez

MARTÍNEZ, G. 2007. Aptychus de *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI, 1895) (Paroniceratinae, Ammonoidea) del Toarciense de Ariño (Cordillera Ibérica, España). *Coloquios de Paleontología*, **57**: 15-21.

Resumen: En este trabajo se describe y analiza una pieza de cornaptychus hallada en el interior de un ejemplar de *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI), procedente del Toarciense Superior de Ariño (Teruel, España). Procede de un nivel que forma parte de una secuencia de profundización en la que está asociado a *Osperlioceras* sp., *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE), *Pseudolillia emiliana* (REYNES), *Geczyceras goyi* MARTÍNEZ y *Hammatoceras semilunatum* (QUENSTEDT), situados inmediatamente por encima de los últimos niveles con *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN). Esta asociación es característica de la Zona Dispansum, Subzona Insigne. Las características morfológicas del aptychus permiten caracterizarlo como cornaptychus, y la notable equivalencia entre su contorno y la forma de la sección del ejemplar de *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI) hace posible que este cornaptychus funcionara como opérculo, sin desestimar la posibilidad de que actuara también como aparato mandibular. Por otra parte su disposición dentro de la cámara de habitación, permite suponer que la pieza no se encuentra en posición anatómica, sino que ha sufrido un desplazamiento hacia el interior de dicha cámara de habitación.

Palabras clave: Cornaptychus, Paroniceratinae, Toarciense Superior, Cordillera Ibérica, España.

Abstract: A piece of cornaptychus (modified from LEHMANN, 1981, after TRAUTH, 1930) found inside a specimen of *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* BONARELLI, collected in the Upper Toarcian deposits of Ariño (Teruel province, NE Spain) is described and analyzed. The particular record of identifiable aptychi associated with ammonite specimens, is quite rare in the Jurassic of the Iberian Peninsula and of interest for paleobiologic and taxonomic purposes. The Toarcian deposits of the Ariño region have been previously studied. The abundance and good state of preservation of the fossils, probably due to favourable conditions of fossilization, as well as the great thickness reached by the Toarcian deposits in this section, can be highlighted. The piece of cornaptychus is located in the body chamber of a specimen of *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* BONARELLI, which was collected in Upper Toarcian deposits (Turmiel Fm.). These are organized in deepening upwards sequences, which were deposited during a transgressive episode that reached its maximum during the Insigne Zone. The studied specimen (recorded in the level 58 of this section) is registered in the Dispansum Zone (Insigne Subzone), in the same sedimentary sequence that *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE), *Pseudolillia emiliana* (REYNES), *Geczyceras goyi* MARTÍNEZ and *Osperlioceras* sp., above the last record of *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER in ZIETEN) (of level 57) and below *Gruneria gruneri* (DUMORTIER) of level 64. The genus *Oxyparoniceras* GUÉX (= *Jacobella* JEANNET) probably derives from *Paroniceras* BONARELLI. It shows a wide distribution in Western Europe and North Africa and has also been mentioned in North America (JAKOBS *et al.*, 1994). On the other hand, as has already been published, the genus is recorded on the whole Mediterranean area and occasionally in Central and Western Europe (France, Germany and Southern England) from the upper part of Thouarsense Zone to Dispansum Zone (Insigne Subzone). This genus occurs at the Dispansum Zone in the Iberian and Vasco-Cantabrian ranges, but the species *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* BONARELLI is limited to the Insigne Subzone, with an uncommon and sporadic record. The Department of Paleontology, Complutense University of Madrid (Spain) is the depository of the specimen examined (3AR-58/1) and coming from West of Ariño (province of Teruel, NE Spain). The specimen shows involute coiling, ogival section, convergent flanks and sharp keel. Narrow umbilical region with rounded border and almost vertical wall. A very subtle thin radial striation is observed. Suture is simple, but due to poor preservation it cannot be described in detail. The

Departamento de Paleontología e Instituto de Geología Económica. Universidad Complutense de Madrid. C./ José Antonio Novais, 2. 28040 Madrid. gemma@geo.ucm.es

According to the latest interpretations, these pieces could have an opercular – mandibular double function or, in other way, an exclusively opercular function as an evolutionary result. The specimen studied here is found articulated, but not in anatomical position because the valves are located in the ventral region and very close to the septum of the body chamber, after a slight backwards displacement. We should stress the close correspondence between the size and shape of the body chamber of this shell of *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI) and the aptychus found inside it.

INTRODUCCIÓN

[illegible]

Figura 1.— Situación geográfica de la región de Ariño.
Figure 1.— Geographical setting of the Ariño section.

cámara de habitación se halla una pieza de cornaptychus, procede de la parte alta de la Formación Turmiel (GOY *et al.*, 1976) en una sección del Toarciense Superior, situada en el núcleo urbano de Ariño (Teruel) (Fig. 1). Estos materiales están organizados en secuencias de profundización que han sido interpretados como sedimentación durante un episodio transgresivo que alcanzan su máxima expresión durante la Zona Insigne (GOY *et al.*, 1997; GÓMEZ & GOY, 2000). La especie mencionada procede del nivel 58 de esta sección y se encuentra asociada a *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE), *Pseudolillia emiliana* (REYNES), *Geczyceras goyi* MARTÍNEZ y *Osperlioceras* sp., concretamente se sitúa sobre el último registro de *Hammatoceras insigne* (SCHLÜBLER *in* ZIETEN) (nivel 57) y antes del primer registro de *Gruneria gruneri* (DUMORTIER).

CONTEXTO ESTRATIGRÁFICO

El ejemplar de *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI, 1895), en cuya

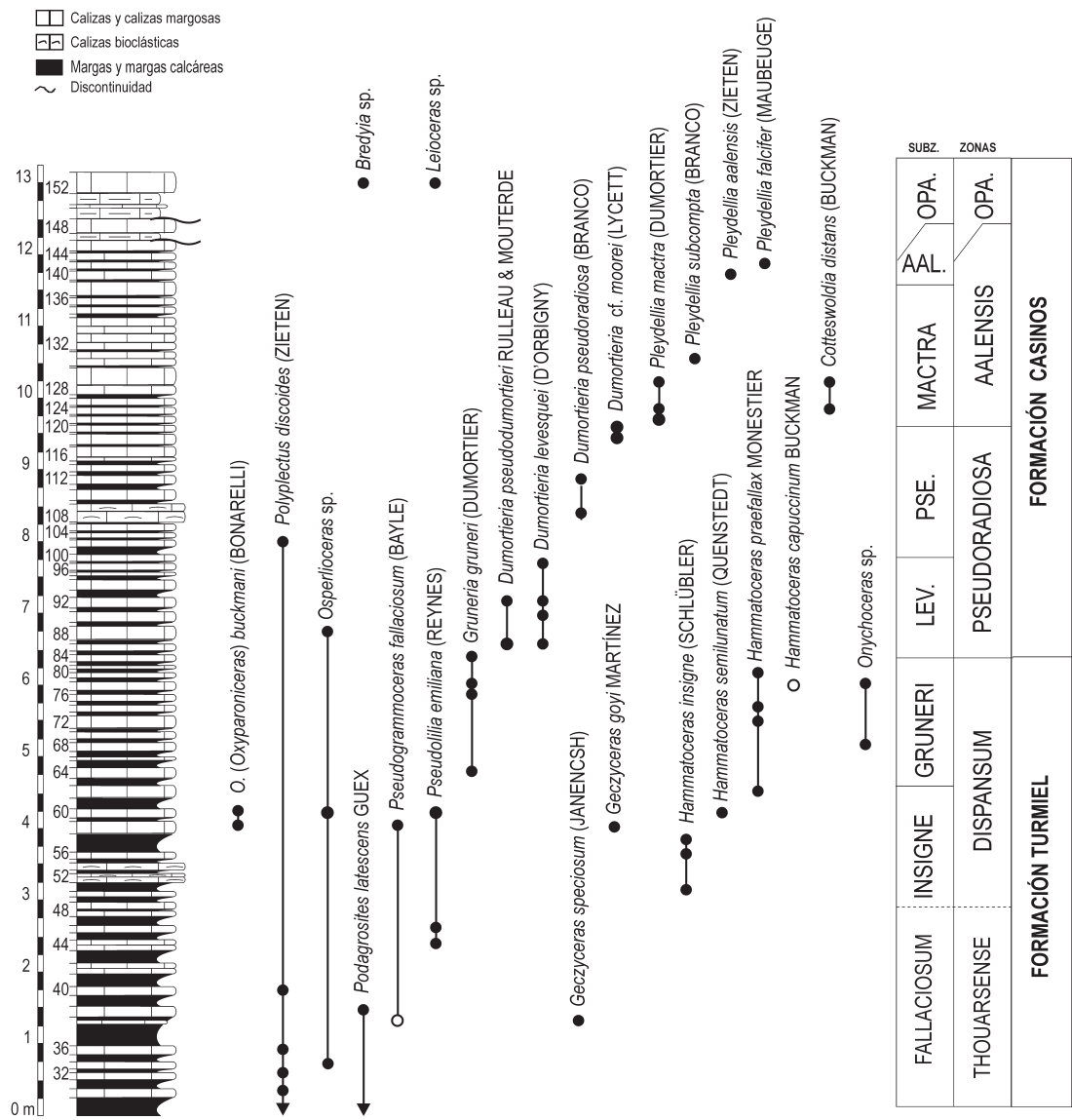


Figura 2.— Unidades litoestratigráficas y distribución bioestratigráfica de los taxones de ammonites de la sección de Ariño (LEV: Levesquei, PSE: Pseudoradiosa, AAL: Aalensis, OPA: Opalinum). La zonación ha sido establecida por GOY *et al.* (1988, 1997) y modificada parcialmente de acuerdo con la propuesta de ELMÍ *et al.* (1997). Las unidades litoestratigráficas han sido definidas por GOY *et al.* (1976) y modificadas parcialmente por GÓMEZ *et al.* (2003).

Figure 2.— Biostratigraphical distribution of ammonite taxa in the Ariño section and lithostratigraphical units (LEV: Levesquei, PSE: Pseudoradiosa, AAL: Aalensis, OPA.: Opalinum). The ammonite zonation used as reference has been defined by GOY *et al.* (1988, 1997), with partial modifications attending to the proposal of ELMÍ *et al.* (1997). The lithostratigraphical units has been defined by GOY *et al.* (1976) and modified by GÓMEZ *et al.* (2003).

(nivel 64), por lo que puede ser atribuida a la Zona Dispansum (Subzona Insigne) (Fig. 2).

DESCRIPCIÓN SISTEMÁTICA

Clase Cephalopoda CUVIER, 1795
Orden Ammonoidea ZITTEL, 1884
Superfamilia Hildoceratoidea HYATT, 1867
Familia Hildoceratidae HYATT, 1867
Subfamilia Paroniceratinae SCHINDEWOLF, 1963

Género *Oxyparoniceras* GUÉX, 1974

Especie tipo (por designación original):
Paroniceras telemachi RENZ, 1912.

Sinónimo: *Jacobella* JEANNET, 1908 *nomen oblitum* (de acuerdo con la propuesta nomenclatorial de RULLEAU *et al.*, 2003, p. 336).

Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani
(BONARELLI, 1895)

Fig. 3A-C

1845 *Ammonites sternalis* VON BUCH. – D'ORBIGNY, p. 345 *pars*, lám. III, figs. 6, 7; *non* figs. 1, 2, 4, 5.

1895 *Paroniceras buckmani* n.f. – BONARELLI, p. 236, lám. 4, figs. 5-8.

1975 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ) – ?GUÉX, pp. 117, lám. VI, figs. 18, 19.

2003 *O. (Oxyparoniceras) buckmani* BONARELLI – ?RULLEAU *et al.*, p. 339, figs. 15(4), 16(4-6).

Material: Ejemplar 3AR58/1, depositado en las Colecciones del Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid.

Procedencia: Nivel 58 de la Sección de Ariño (Teruel), Toarciense superior, Zona Dispansum (Subzona Insigne).

Descripción: El ammonites presenta enrollamiento involuto, sección ojival, flancos convergentes y región ventral con carena afilada. Región umbilical estrecha con borde redondeado y pared vertical. Se observa una fina estriación radial muy tenue. Sutura simple, que debido a su estado de conservación no puede ser descrita con detalle.

Se han propuesto diferentes terminologías para describir a las piezas de aptychus (ARKELL, 1957; KHAILOV, 1978). Según la terminología propuesta en ARKELL (1957) y la revisión efectuada por MOORE & SYLVESTER-BRADLEY (1957) y LEHMANN (1981) proponen una reagrupación de tipos morfológicos, según la cual, esta pieza correspondería a un cornaptychus. El aptychus se encuentra en el interior de la cámara de habitación del ammoniteo y está adosado a la región ventral y muy próximo al último tabique de la concha. Este ejemplar se compone de dos valvas dispuestas una en cada flanco y adosadas a la región ventral desde su ápice hasta el ángulo ventral, orientado este último hacia el interior de la cámara. La pieza se caracteriza por presentar un ángulo ventral marcadamente agudo y un ápice redondeado y el contorno de la proyección umbilical semicircular. La sínfisis es ligeramente sinuosa y tiene una longitud de 11,57 mm. Se observa una cresta con una anchura máxima medida a la altura del ángulo ventral de 1,58 mm. La quilla presenta una longitud de 8,71 mm y divide a la valva en dos partes, una ligeramente deprimida, respecto a la otra abombada; la primera supone algo más de la mitad de la segunda. Las estrías presentan un relieve más marcado hacia el margen lateral y recorren las valvas paralelas a dicho borde hasta llegar a la cresta, la cual atraviesan.

Discusión: La característica principal de *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI) es su típica sección fuertemente comprimida y lanceolada, con carena notablemente afilada lo cual permite distinguirla de otras especies como *O. (O.) suevicum* (RENZ), con carena menos afilada, o de *O. (O.) telemachi* (RENZ, 1912), con sección más redondeada. Por otra parte, es interesante señalar que el contorno de la pieza de cornaptychus coincide con la forma de la sección de la concha que lo contiene.

Distribución geográfica y estratigráfica: Dentro del área mediterránea, *Oxyparoniceras* GUÉX se encuentra en Italia, Grecia y Marruecos, y en el área del NW de Europa en Francia, Alemania, Gran Bretaña (ver RULLEAU *et al.*, 2003: p. 322). En España ha sido citada en la Cordillera Ibérica en Villar de Cobeta (GOY, 1974), Sierra Palomera

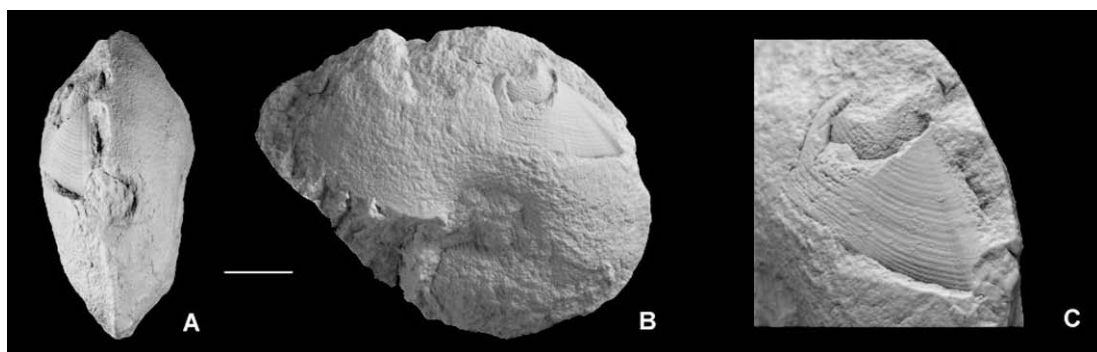


Figura 3.— *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI). A, Vista ventral. Pueden observarse las dos piezas de cornaptychus. Una de las piezas solamente es visible en su parte ventral. B, Vista lateral. Puede observarse la pieza de cornaptychus situada en el borde ventral de la cámara de habitación. C. Detalle de las figuras anteriores, donde puede observarse la fina ornamentación de cornaptychus, así como otras características morfológicas descritas en el texto. Escala gráfica: 0,5 cm.

Figure 3.— *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI). A, Ventral view. The two pieces of the cornaptychus can be observed. One of the pieces is only visible in its ventral portion. B, Lateral view. The piece of cornaptychus attached to the ventral border of the body chamber can be observed. C, Detail showing the thin ornamentation of cornaptychus, as well as other morphological features described in the text. Graphic scale: 0.5 cm.

(COMAS-RENGIFO & GOY, 1978), Obón (MOUTERDE *et al.*, 1978) y en la Cordillera Vasco-Cantábrica en Camino (GOY *et al.*, 1994; GOY & MARTÍNEZ, 1996). También ha sido citado en Norteamérica (JAKOBS *et al.*, 1994). Se extiende desde la parte superior de la Zona Thouarsense hasta la Zona Dispansum (Subzona Insigne). En la cuencas Ibérica y Vasco-Cantábrica se encuentra en materiales de la Zona Dispansum, si bien la especie *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI) se restringe a materiales de la Zona dispansum (Subzona Insigne), siendo su registro ocasional y esporádico.

CONSIDERACIONES SISTEMÁTICAS Y FILOGENÉTICAS

El género *Jacobella* JEANNET, 1908 fue rehabilitado por HOWARTH (1992, p. 160-161, lám. 30, fig. 1a-1c; text.-fig. 39c: *Jacobella lugeoni* JEANNET, 1908, p. 209, lám. 9, figs. 1-3) incluyendo en su sinonimia a *Oxyparoniceras* GUÉX, 1974, cuya especie tipo es *Paroniceras telemachi* RENZ. Según RULLEAU *et al.* (2003) este género debe considerarse como *nomen oblitum* ya que, por un error de interpretación, JEANNET (1908) creyó describir un ammonites del Albiense. De acuerdo con estos autores, en el presente trabajo

se considera como válido el género *Oxyparoniceras* creado por GUÉX.

El género *Oxyparoniceras* GUÉX deriva probablemente de *Paroniceras* BONARELLI (GUÉX, 1974; JAKOBS, 1995; RULLEAU *et al.*, 2003). Después de que ARKELL (1957) creara la Subfamilia Bouleiceratinae, el género *Oxyparoniceras* ha sido incluido por diferentes autores dentro de esta subfamilia. SCHINDEWOLF (1963) y SCHLEGELMILCH (1976) incluyen dentro de una nueva familia, Paroniceratidae, a los géneros *Frechiella* y *Paroniceras s.l.*, y posteriormente RULLEAU *et al.* (2003) proponen que pase al rango de subfamilia. Según dichos autores, la Subfamilia Paroniceratinae incluye los géneros *Frechiella* PRINZ, *Paroniceras* BONARELLI, *Oxyparoniceras* GUÉX y *Neoparoniceras* RULLEAU, BÉCAUKD & NEIGE.

El dimorfismo en el género *Oxyparoniceras* ha sido ya reconocido por GUÉX (1974) y por RULLEAU *et al.* (2003) teniendo en cuenta el registro y evolución paralela con formas microconchas que estos últimos autores denominan *O. (Neoparoniceras)*.

Finalmente, según la propuesta de ENGESER & KEUP (2002) este ejemplar está incluido dentro del monophyllum Aptychophora, que englobaría a diferentes grupos monofiléticos de ammonioides con aptychus, concretamente, constituiría

parte de lo que dichos autores denominan grupo troncal de los ammonioideos con aptychus, concretamente de tipo cornaptychus (Superfamilia Hildocerataceae, excl. Arieticeratinae).

INTERPRETACIÓN Y CONCLUSIONES

Clásicamente estos elementos anatómicos han sido interpretados como piezas operculares de ammonioideos. Sin embargo una de las últimas interpretaciones realizadas sobre las piezas de aptychus (LEHMANN & KULICKI, 1990; SCHWEIGERT & DIETL, 1999, entre otros) indica que podrían tener una doble función, mandibular y opercular. Por otra parte, hay autores (por ejemplo SEILACHER, 1993; ENGESER & KEUPP, 2002) que adjudican a estas piezas una función opercular, que evolucionarían filogenéticamente a partir de la mandíbula inferior (anaptychus). En cualquier caso la pieza aquí estudiada no se encontraría en posición anatómica, ya que está adosada a la región ventral del ammonioideo y muy próxima al último tabique del mismo, después de sufrir un ligero desplazamiento hacia el interior de la cámara de habitación y hay que indicar una clara equivalencia entre la forma de este cornaptychus y la sección de la cámara de habitación de la concha de la especie *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) (BONARELLI) aquí mostrado.

Aunque no son abundantes los hallazgos de aptychus contenidos en el interior de la concha de un ammonioideo, los cornaptychus han podido ser adjudicados con seguridad a diferentes géneros de Hildoceratiodea (TRAUTH, 1930; LEHMANN, 1972; MORTON, 1973), aunque nunca *Oxyparoniceras*, por lo tanto este caso supone una contribución al conocimiento sobre estas piezas y de forma concreta a la atribución del morfotipo presente en la Subfamilia Paroniceratinae.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por los Proyectos del Ministerio de Educación y Ciencia CGL2004-02694 (MEC-CSIC) y CGL 2005-04574. Agradezco al Dr. Antonio Goy Goy y a los

revisores de este trabajo, los Drs. Sixto R. Fernández López y José Sandoval Montoya, sus comentarios e indicaciones sobre el tema aquí tratado, y al Dr. Juan José Gómez Fernández por su inestimable ayuda en la traducción al inglés del resumen del trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- ARKELL, W.J. 1957. Mesozoic Forms. Aptychi. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology, L. Mollusca 4*. MOORE R.C. Ed., pp. 437–441. University of Kansas Press, Lawrence.
- BONARELLI, G. 1895. Il genere *Paroniceras*. *Bollettino della Società Malacologica Italiana*, **19**: 225–239.
- COMAS-RENGIFO, M.J. & GOY, A. 1978. El Pliensbachense y Toarciense en la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel). In: *Grupo Español del Mesozoico. Jurásico de la Cordillera Ibérica*, 1–11 pp. Departamento de Paleontología. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- CUVIER, G. 1795. *Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux*, 710 pp. Paris.
- ELMI, S., RULLEAU, L., GABILLY, J. & MOUTERDE, R. 1997. Toarcien. In: *Biostratigraphie du Jurassique ouest européen et méditerranéen*. CARIOU, E., HANTZPERGUE, P. Eds. *Bulletin du Centre de recherche ELF*, **17**: 25–36.
- ENGESER, T. & KEUPP, H. 2002. Phylogeny of the aptychi-possesing Neoammonioidea (Aptychophora nov., Cephalopoda). *Lethaia*, **35**: 79–96.
- GABALDÓN, V., LENDÍNEZ, A., FERREIRO, E., RUIZ, V., LÓPEZ DE ALDA, F., VALVERDE, M., LAGO SAN JOSÉ, M., MELÉNDEZ, A., PARDO, G., ARDEBOL, L., VILLENA, J., PÉREZ, A., GONZÁLEZ, A., HERNÁNDEZ, A., ÁLVARO, M., LEAL, M.C., AGUILAR TOMÁS, M. & GÓMEZ, J.J. 1991. Jurásico. pp. 31–82. *Mapa Geológico de España. Esc. 1:200.000 (1ª edición)*. Explicación de la Hoja nº 40, Daroca. 239 pp. Instituto Tecnológico y Geominero de España. Madrid.
- GÓMEZ, J.J., COMAS-RENGIFO, M.J. & GOY, A. 2003. Las unidades litoestratigráficas del Jurásico Inferior de las Cordilleras Ibérica y Costero Catalanas. *Revista de la Sociedad Geológica de España*, **16**: 227–238.
- GÓMEZ, J.J. & GOY, A. 2000. Definition and organization of limestone-marl cycles in the Toarcian of the Northern and East-Central part of the Iberian Subplate (Spain). *GeoResearch Forum*, **6**: 301–310.
- GOY, A. 1974. *El Lías de la mitad Norte de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica*. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Ciencias Geológicas. 940 pp. Universidad Complutense de Madrid. (Resumen: *Publicaciones del Departamento de Paleontología, UCM*, **14**: 1–35).
- GOY, A., MARTÍNEZ, G. & URETA, S. 1994. El Toarciense de la Región de Pozazal-Reinosa (Cordillera Cantábrica, España). *Coloquios de Paleontología*, **46**: 93–127.
- GOY, A., GARCÍA-JORAL, F., MARTÍNEZ, G. & URETA, S., 1997. El Toarciense en la región de Ariño. Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, España. In: *Volumen de Comunicaciones IV Congreso de Jurásico de España*. MELÉN-

- DEZ, G. & PÉREZ-ERRESTI, I. Eds. pp. 79–80. Institución Fernando el Católico. Zaragoza.
- GOY, A., GÓMEZ, J.J. & YÉBENES, A. 1976. El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (mitad Norte). I. Unidades Litoestratigráficas. *Estudios Geológicos*, **32**: 391–423.
- GOY, A., JIMÉNEZ, A., MARTÍNEZ, G. & RIVAS, P. 1988. Difficulties in correlating the Toarcian ammonite succession of the Iberian and Betics Cordilleras. In: *2nd. International Symposium on Jurassic Stratigraphy*. ROCHA, R. & SOARES, F. Eds. pp. 155–178. Centro de Estratigrafía e Paleobiología da Universidade de Coimbra. Lisboa.
- GOY, A. & MARTÍNEZ, G. 1996. Distribución bioestratigráfica de los Bouleiceratinae (Ammonitina) en las Cuencas Ibérica y Vasco-Cantábrica. In: *Real Sociedad Española de Historia Natural, Tomo Extr. 125 Aniversario*. PEREJÓN RINCÓN, A., COMAS-RENGIFO, M.J., COSTA TENORIO, M., GARCÍA MÁS, I., COMIS BLANCO, A., MORENO SANZ, M. & OUTERUELO DOMÍNGUEZ, R. Eds. pp. 306–310. Real Sociedad Española de Historia Natural. Madrid.
- GUÉX, J. 1974. Les Bouleiceratinae ARKELL (Ammonitina, Cephalopoda), sous-famille mono-ou polyphylétique? *Eclogae geologicae Helvetiae*, **67**: 427–430.
- 1975. Description biostratigraphique du Toarcien supérieur de la bordure sud des Causses. *Eclogae geologicae Helvetiae*, **68**: 97–129.
- HYATT, A. 1867. The fossil cephalopoda of the Museum of Comparative Zoologie. *Bulletin of the Museum Comparative Zoologie*, **5**: 71–102.
- HOWARTH, M.K. 1992. The ammonite family Hildoceratidae in the Lower Jurassic of Britain. *Monograph of the Palaeontographical Society*, **586–590**: 1–200 pp.
- JAKOBS, G.K. 1995. New occurrences of *Leukadiella* and *Paroniceras* (Ammonoidea) from the Toarcian (Lower Jurassic) of the Canadian Cordillera. *Journal of Palaeontology*, **69**: 89–98.
- JAKOBS, G.K., SMITH, P.L. & HOWARTH, W.T. 1994. An ammonite zonation for the Toarcian (Lower Jurassic) of the North American Cordillera. *Canadian Journal of Earth Sciences*, **31**: 919–942.
- JEANNET, A. 1908. Sur un genre d'ammonites nouveau de l'Albien du Jura: *Jacobella lugeoni* n. sp. *Bulletin de la Société vaudoise de Sciences naturelles*, **54**: 205–212.
- KHALILOV, A.G. 1978. Lower Cretaceous Aptychi of the Greater Caucasus (Azerbaijani Portion). *Izvet Akademiya Nauk Azerbay SSR, Seriya Nauki o Zemle*, **5**: 49–59.
- LEHMANN, U. 1972. Aptychen als Kiefelemente der Ammoniten. *Paläontologische Zeitschrift*, **46**: 34–48.
- LEHMANN, U. 1981. *The Ammonites. Their life and their world*. 246 pp. Cambridge University Press. Melbourne.
- LEHMANN, U. & KULICKI, C. 1990. Double function of aptychi (ammonoidea) as jaw elements and opercula. *Lethaia*, **23**: 326–331.
- MARIN, Ph. & TOULOUSE, D. 1972. Le Lias du Nord de la Province de Teruel (Espagne): précisions d'ordre chronostratigraphique. *Comptes Rendus l'Académie Sciences de Paris*, **274**: 3.356–3.358.
- MOORE, R.C. & SYLVESTER-BRADLEY, P.C. 1957. Taxonomy and nomenclature of Aptychi. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology, L. Mollusca 4*. MOORE R.C., Ed., pp. 465–471. University of Kansas Press, Lawrence.
- MORTON, N. 1973. The aptychi of *Sonninia* (Ammonitina) from the Bajocian of Scotland. *Palaeontology*, **16**: 195–203.
- MOUTERDE, R., FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S., GOY, A., LINARES, A., RIVAS, P., RUGET, C. & SUÁREZ-VEGA, L.C. 1978. El Jurásico en la región de Obón (Teruel). In: *Grupo Español del Mesozoico. Jurásico de la Cordillera bérica*. 1–13 pp. Departamento de Paleontología. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- ORBIGNY, A.D'. 1842–1851. *Paléontologie Française. Terrains Jurassiques. Céphalopodes*. 642 pp. Masson. Paris.
- RENZ, C. Paroniceraten, Frechiellen und Leukadiellen der österreichischen und bayerischen Alpen, nebst schwäbischen und französischen Vergleichsstücken. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, **36**: 163–219.
- RULLEAU, L., BÉCAUD, M. & NEIGE, P. 2003. Les ammonites traditionnellement regroupées dans la sous-famille des Bouleiceratinae (Hildoceratidae, Toarcien): aspects phylogénétiques, biogéographiques et systématiques. *Geobios*, **36**: 317–348.
- SCHINDEWOLF, O.H. 1963. Studien sur Stammesgeschichte der Ammoniten. *Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse Jahrgang*, **6**: 289–432.
- SCHLEGELMILCH, R. 1976. *Die Ammoniten des süddeutschen Lias*. 212 pp. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- SCHWEIGERT, G. & DIETL, G. 1999. Zur Erhaltung und Einbettung von Ammoniten im Nusplinger Plattenkalk (Oberjura, Südwestdeutschland). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde. Serie B*, **272**: 1–31.
- SEILACHER, A. 1993. Ammonite aptychi: how to transform a jaw into an operculum? *American Journal of Science*, **293-A**: 20–32.
- TRAUTH, F. 1930. Aptychenstudien III–V, Über die Aptychen in allgemeinen. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, **44**: 329–411.
- ZITTEL von, K.A. 1884. Handbuch der Paläontologie. Cephalopoda, **1** (2): 329–522.

Manuscrito recibido el día 5 de febrero de 2007

Manuscrito aceptado el día 12 de julio de 2007